

ROUTER HAVING ADDRESS CONVERSION FUNCTION**Publication number:** JP7030575 (A)**Publication date:** 1995-01-31**Inventor(s):** ASANO KAZUO; AIKAWA HIDEYUKI +**Applicant(s):** FUJITSU LTD +**Classification:**

- **international:** G06F13/00; G06F13/14; H04L12/28; H04L12/46; G06F13/00; G06F13/14; H04L12/28; H04L12/46; (IPC1-7): G06F13/00; G06F13/14; H04L12/28; H04L12/46

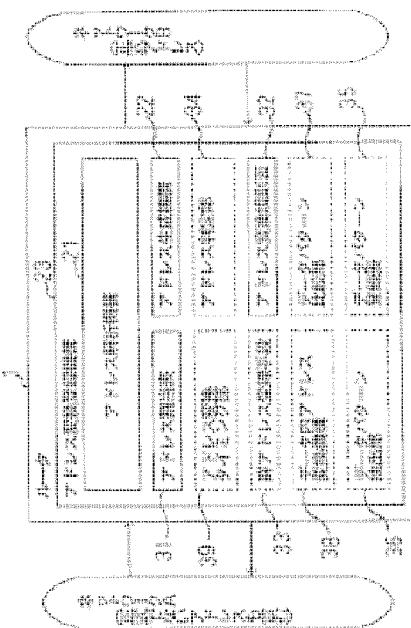
- **European:**

Application number: JP19930169962 19930709**Priority number(s):** JP19930169962 19930709**Also published as:**

JP3464021 (B2)

Abstract of JP 7030575 (A)

PURPOSE: To form a router able to be used even when a formal address and an informal address are in coexistence and to reduce a time for table retrieval. **CONSTITUTION:** When the router 1 receives a packet from a network, an address analysis mechanism 21 retrieves an address allocation table 31 as to an address extracted from a packet to convert the address and sends the result to a destination network. When the address is not registered in the address allocation table 31, an address conversion rule table 32 is referred to and a corresponding address pair is registered to the address allocation table 31 to make address conversion. Furthermore, the address is allocated by an address group by registering a group address to the address conversion rule table 32.; Moreover, the router is provided with an in-data address conversion mechanism 38 and a data pattern registration table 35 or the like to convert the address included in a packet data.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
 H 04 L 12/46
 12/28
 G 06 F 13/00 3 5 3 A 7368-5B
 13/14 3 2 0 H 8133-5B
 8732-5K H 04 L 11/00 3 1 0 C
 審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全23頁)

(21)出願番号 特願平5-169962

(22)出願日 平成5年(1993)7月9日

(71)出願人 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 (72)発明者 浅野 一夫
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内
 (72)発明者 相川 秀幸
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内
 (74)代理人 弁理士 京谷 四郎

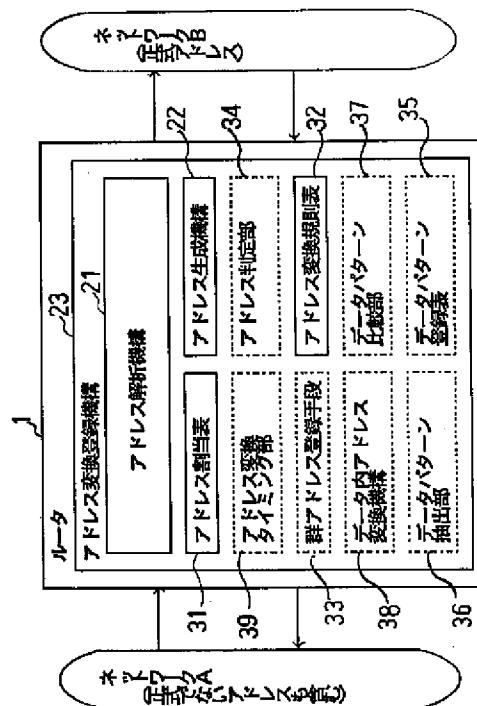
(54)【発明の名称】 アドレス変換機能を持つルータ

(57)【要約】

【目的】 正式アドレスと非正式なアドレスが混在していても使用することができ、表検索の時間を短縮することができるルータを提供すること。

【構成】 ルータ1がネットワークからパケットを受けると、アドレス解析機構21が、パケットから取り出したアドレスについて、アドレス割当表31を検索してアドレスを変換し、宛先のネットワークに送信する。アドレス割当表31にアドレスが登録されていない場合には、アドレス変換規則表32を参照し、対応するアドレス対をアドレス割当表31に登録し、アドレス変換を行う。また、アドレス変換規則表32に群アドレスを登録しておくことにより、アドレス群によりアドレスの割り当てを行うことができる。さらに、データ内アドレス変換機構38、データパターン登録表35等を設けることにより、パケットのデータ中に含まれるアドレスを変換することができる。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正式でないアドレスと正式なアドレスの対を登録するアドレス変換表と、送信されてきたパケットから取り出したアドレスについて、上記アドレス変換表を参照して、正式でないアドレスを正式アドレスに、また、正式アドレスを正式でないアドレスに変換するアドレス解析機構(21)を備えたアドレス変換機能を持つルータにおいて、

アドレス変換表を、正式でないアドレスと正式アドレスの対応関係を登録するアドレス変換規則表(32)と、実際に通信を行っている状態にあるマシンの正式でないアドレスと正式アドレスの対を格納するアドレス割当表(31)とから構成し、

上記アドレス解析機構(21)が上記アドレス割当表(31)とアドレス変換規則表(32)に登録されたアドレス対に基づき送信されてきたパケットから取り出したアドレスを変換することを特徴とするアドレス変換機能を持つルータ。

【請求項2】 パケットのアドレスを変換するタイミングを判断するアドレス変換タイミング部(39)を設けたことを特徴とする請求項1のアドレス変換機能を持つルータ。

【請求項3】 マシンまたはネットワークのアドレス群を登録するための群アドレス登録手段(33)と、通過するパケット内のアドレスが群アドレスに該当するかどうかを判断するアドレス判定部(34)とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項2のアドレス変換機構を持つルータ。

【請求項4】 受信したパケットのデータ部もしくはヘッダ部内のデータ位置と、データのパターンと、このパターンにマッチした時に変換すべきアドレスのパケット中の位置を登録するデータパターン登録表(35)と、データパターン登録表(35)に登録されたデータパターンの位置情報に基づき、受信したパケット中からデータを切り出すデータパターン抽出部(36)と、

データパターン登録表(35)に登録されたパターンと、データパターン抽出部(36)により実際のパケットから切り出したデータを比較するデータパターン比較部(37)と、データパターン比較部(37)における比較結果が同じときに、データパターン登録表(35)に登録されたアドレス位置の内容を書き換えるデータ内アドレス変換機構(38)とを備えたことを特徴とする請求項1、2または請求項3のアドレス変換機構を持つルータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数のネットワーク間を接続し、通過するパケットのソースやデスティネーションのアドレスを変換する機能を持つルータに関し、特に、本発明は変換前のアドレスと変換後のアドレス対の割り当てを行うアドレス変換機能を持つルータに関する

ものである。

【0002】

【従来の技術】アドレス変換機能付きルータ装置は、インターネットに接続できる数少ない正式アドレスを有効に利用するため、非正式アドレスをもつ多くのマシンがインターネットに接続する際、正式アドレスに変換して接続するためのものであり、上記ルータとしては、例えば、特願平4-150295号に示されるもの等が提案されている。

【0003】上記した従来のルータにおけるアドレス変換方法は、実在マシンアドレス(非正式アドレス)と、仮想マシンアドレス(正式アドレス)の対を一対一のアドレス変換表に登録しそれに従って変換するとともに、上記アドレス変換表に登録されていないものは、単純に順番にアドレスを割り当て、上記アドレス変換表に登録する方法であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した従来のルータにおいては、次のような問題があった。

変換しようとするアドレス対を登録する表と、実際に通信を行っているアドレス対を登録する表が一緒になっているため、どのアドレスは変換し、どのアドレスは変換しないというような規則を定義できない。

【0005】その結果、ルータの一方の側にあるネットワークと反対側にあるネットワークとの間の通信の際には、全てのパケットのアドレスが変換されることになり、本来変換する必要のない正式アドレスであっても、その正式アドレスに対して新たなアドレスを割り当てしまう等、実用上、ルータの片側に正式アドレスと非正式なアドレスが混在している場所での使用ができなかった。

【0006】また、同様に表が一つになっていることから、実際に通信していないアドレス対もすべて登録されるため、通信中であるマシンのアドレス変換の際の表検索に時間がかかるという問題点があった。

変換するアドレス対の登録が一対一であるため、ネットワークの規模が大きい場合に登録する量が多くなり、登録に時間がかかり過ぎ、またアドレス変換表が大きくなりすぎるという問題点があった。

パケットへのヘッダ中のアドレスの書き換えしか行われず、データ中に含まれるアドレス情報の書き換えは行えないため、データ中にアドレスを入れて通信するようなアプリケーションは、うまく通信できなかった。

【0007】本発明は上記した従来技術の問題点を考慮してなされたものであって、本発明の第1の目的は、正式アドレスと非正式なアドレスが混在している場所においても使用することができ、また、アドレス変換のための表を小さくすることができ表検索の時間を短縮することができるルータを提供することである。本発明の第2の目的は、アドレス変換のための表への登録時間を短く

することができるルータを提供することである。

【0008】本発明の第3の目的は、パケットのデータ中に含まれるアドレス情報をも書き換えることが可能なルータを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。同図において、1はルータ、21は入力アドレスを解析し、必要ならばアドレスを付け替えるアドレス解析機構、22は正式アドレスと非正式アドレスの対を生成するアドレス生成機構、31は実際に通信を行っている状態にあるマシンの正式でないマシン・アドレスと正式マシン・アドレスの対を格納するアドレス割当表、32はアドレスを生成する規則を格納するアドレス変換規則表、33は正式アドレス群と非正式アドレス群の対を登録する群アドレス登録手段、34は受信したパケットが登録された群アドレスに該当しているかを判定するアドレス判定部、35はパケットデータのパターンを登録するデータパターン登録表、36は受信したパケットからデータパターンを抽出するデータパターン抽出部、37は登録されたパターンと抽出されたパターンを比較するデータパターン比較部、38は受信したパケットのアドレスを変換するデータ内アドレス変換機構、39はアドレスを付け替えるタイミングを判断するアドレス変換タイミング部である。

【0010】上記課題を解決するため、本発明の請求項1の発明は、図1に示すように、正式でないアドレスと正式なアドレスの対を登録するアドレス変換表と、送信されてきたパケットから取り出したアドレスについて、上記アドレス変換表を参照して、正式でないアドレスを正式アドレスに、また、正式アドレスを正式でないアドレスに変換するアドレス解析機構21を備えたアドレス変換機能を持つルータにおいて、アドレス変換表を、正式でないアドレスと正式アドレスの対応関係を登録するアドレス変換規則表32と、実際に通信を行っている状態にあるマシンの正式でないアドレスと正式アドレスの対を格納するアドレス割当表31とから構成し、上記アドレス解析機構21が上記アドレス割当表31とアドレス変換規則表32に登録されたアドレス対に基づき送信されてきたパケットから取り出したアドレスを変換するようにしたものである。

【0011】本発明の請求項2の発明は、請求項1の発明において、パケットのアドレスを変換するタイミングを判断するアドレス変換タイミング部39を設けたものである。本発明の請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明において、マシンまたはネットワークのアドレス群を登録するための群アドレス登録手段33と、通過するパケット内のアドレスが群アドレスに該当するかどうかを判断するアドレス判定部34とを設けたものである。

【0012】本発明の請求項4の発明は、請求項1、2

または請求項3の発明において、受信したパケットのデータ部もしくはヘッダ部内のデータ位置と、データのパターンと、このパターンにマッチした時に変換すべきアドレスのパケット中の位置を登録するデータパターン登録表35と、データパターン登録表35に登録されたデータパターンの位置情報に基づき、受信したパケット中からデータを切り出すデータパターン抽出部36と、データパターン登録表35に登録されたパターンと、データパターン抽出部36により実際のパケットから切り出したデータを比較するデータパターン比較部37と、データパターン比較部37における比較結果が同じときに、データパターン登録表35に登録されたアドレス位置の内容を書き換えるデータ内アドレス変換機構38とを設けたものである。

【0013】

【作用】図1において、まず、予め、正式でないアドレスと正式なアドレスの対をアドレス変換規則表32に登録しておく。ルータ1がネットワークAあるいはBからパケットを受け取ると、アドレス解析機構21が、パケットから取り出したアドレスについて、アドレス割当表31を検索する。そして、該当アドレスがあれば、アドレス割当表31に基づきアドレスを変換し、アドレスを変換したパケットを宛て先のネットワークに送信する。

【0014】また、アドレス割当表31に登録されていない場合には、受信したパケットの送信元アドレスが非正式なアドレス（実アドレス）のとき、あるいは、送信先アドレスが正式なアドレス（仮想アドレス）のときに、アドレス生成機構22がアドレス変換規則表32を参照する。そして、該当するアドレスを含むアドレス対が登録されていれば、対応するアドレス対をアドレス割当表31に登録し、上記アドレス解析機構21が受信パケットのアドレス変換を行う。また、登録されていなければ、アドレス変換をおこなわず、元のままのアドレスで通常のパケット処理を行う。

【0015】アドレス変換タイミング部39はパケットのアドレスを付け替えるタイミングを定めるために設けられたものであり、ルータ1がパケットを受信した直後と、送信する直前にアドレス解析機構32にパケットを渡すと、アドレス解析機構32は上記アドレス変換タイミング部39にアドレスを渡す。アドレス変換タイミング部39は受け取ったアドレスについて、変換するタイミングをアドレス解析機構に指示する。アドレスを変換するタイミングは送信元アドレスが非正式な実アドレスのときには送信する直前に正式な仮想アドレスに、また、送信先アドレスが正式な仮想アドレスの場合には、受信した直後に非正式な実アドレスに変換する。

【0016】また、群アドレス登録手段33およびアドレス判定部34は、アドレス変換規則表32に登録された非正式な実アドレス群と正式な仮想アドレス群に基づきアドレス変換を行うために設けられたものであり、群

アドレス登録手段33によりアドレス変換規則表32に上記非正式な実アドレス群と正式な仮想アドレス群を登録しておく。

【0017】そして、アドレス生成機構22がアドレス変換規則表32を参照する際に、アドレス判定部34により、受信した非正式アドレスが非正式アドレス群として登録されているか否かを判定し、登録されている場合には、対となっている正式仮想アドレス群からアドレスの割り当てを行う。さらに、データ内アドレス変換機構38、データパターン登録表35、データパターン比較部37、データパターン抽出部36はパケットのデータ中に含まれるアドレスを変換するために設けられたものであり、データパターン登録表35に、予め、パケットのデータ中にIPアドレスを含むようなアプリケーションのパケットの特徴を充分に表すようなパケット中のデータパターンと、変換するアドレスの位置を登録しておく。

【0018】ルータ1がパケットを受信すると、データパターン登録表35に従って、データパターン抽出部36によりパケット中からデータパターンを切り出す。そして、切り出したデータパターンをデータパターン比較部37において、データパターン登録表35に登録されたものと等しいか否か比較し、等しい場合には、データ内アドレス変換機構38がデータパターン登録表35に登録された情報に従って、パケット中のアドレスを書き換える。

【0019】本発明の請求項1の発明においては、上記のように、アドレス割当表31とアドレス変換規則表32を設け、アドレス割当表31とアドレス変換規則表32に登録されたアドレス対に基づき送信してきたパケットから取り出したアドレスを変換するようにしたので、ルータの片側のネットワークに実アドレスと仮想アドレスが混在している場所においても使用することができ、また、アドレス割当表に実際に通信していないアドレス対が登録されることがないので、アドレス割当表が大きくなることがなく表検索の時間を従来のものに較べ短縮することができる。

【0020】本発明の請求項2の発明においては、上記のようにアドレス変換タイミング部39を設け、ルータ1内では、全ての処理を実在するアドレスで行うことができるようにしたので、ルータが元々もっている機能をそのまま使うことができ、ルータの構成を簡単にすることができる。本発明の請求項3の発明においては、上記のように群アドレス登録手段33と、アドレス判定部34とを設け、群アドレスをアドレス変換規則表32に登録するようにしたので、ネットワークの規模が大きい場合でも登録する表が大きくなることがなく、また、全てのアドレスを一对一に登録する必要がないので、表への登録時間を短くすることができる。

【0021】本発明の請求項4の発明においては、上記

のようにデータ内アドレス変換機構38、データパターン登録表35、データパターン比較部37、データパターン抽出部36を設けたので、IPパケットのヘッダ中のアドレスだけでなく、データ中に含まれるアドレスの書き換えも行うことができる。

【0022】

【実施例】図2は本発明の第1の実施例を示す図である。同図において、2は正式でないアドレス（以下、実アドレスという）をも含むアドレスを用いて通信するネットワークA、1はアドレス変換機能を持つルータ、3は正式なアドレス（以下、仮想アドレスという）を用いて通信するネットワークBである。

【0023】また、ルータ1において、11、12はネットワークとルータ1の通信を制御するネットワーク・インターフェース部、13は受け取ったパケットの行き先のインターフェースを決定するルーティング部である。23はアドレス変換登録機構であり、アドレス変換登録機構23において、21はパケットに含まれる行き先のアドレスを取り出し、変換が必要なアドレスが否かを調べるアドレス解析機構、31は実アドレスと仮想アドレスの一対一の対から構成されるアドレス割当表、22はアドレスが上記アドレス割当表に登録されていない場合に、次のアドレス変換規則表を照合して、変換するアドレスを生成するアドレス生成機構、32は変換すべきアドレスを登録したアドレス変換規則表である。

【0024】なお、以下に示す構成図においては、実線矢印は「パケットの流れ」、点線矢印は「参照」、太実線矢印は「制御の流れ」、太点線矢印は「書き込み」を意味している。図3はIP(Internet Protocol)ネットワークの中を流れるIPパケットの構造の概略を示す図であり、同図に示すように、IPパケットにおいては、パケットの先頭から13バイト目の位置から4バイトが送信元アドレス、また、その次の4バイトが送信先アドレスとなっている(RFC791 Internet Protocol, Daniel Internet Program, Protocol Specification, September 1981参照)。

【0025】図4は上記したアドレス割当表31の一例を示す図であり、同図に示すようにアドレス割当表31には実アドレスと仮想アドレスの対が登録されている。図5は上記したアドレス変換規則表32の一例を示す図であり、同図に示すように、アドレス変換規則表32にはアドレス変換の対象となる全ての実アドレスと仮想アドレスの対が登録されている。

【0026】次に図2の本実施例の動作を説明する。通常のルータ動作において、ネットワークAまたはネットワークBから送られたIPパケット（図3）はルータ1のネットワーク・インターフェース部Aまたはネットワーク・インターフェース部Bで受信され、受信したIPパケットは、ルーティング部13で行き先のインターフェースを決定後、決定したインターフェース部からネットワーク

AまたはネットワークB宛に送信される。

【0027】上記ルータ動作において、本実施例においては図6、図7のフローチャートに示す処理によりアドレス変換する。図6は本実施例におけるアドレス変換処理を示すフローチャートであり、実アドレスを含むアドレスで通信を行うネットワークA、あるいは、仮想アドレスで通信を行うネットワークBから送られたIPパケットは、ルータ1のネットワーク・インターフェース部AもしくはBで受信される。受信されたIPパケットは入力処理を行ったのち、アドレス変換登録機構23のアドレス解析機構21に送られ、アドレス解析機構21はIPパケット中に含まれるアドレスを取り出す(図6のステップS1)。

【0028】次に、アドレス解析機構21はアドレス割当表31を照合して(ステップS2)、取り出されたアドレスが変換すべきアドレスであるか否かを調べる(ステップS3)。アドレス割当表31には図4に示したように、実在する実アドレスと仮想アドレスの対が登録されており、アドレス解析機構21は取り出されたアドレスとアドレス割当表31を照合し、送信元アドレスが実アドレスとして登録されている場合には、アドレス割当表31より対応する仮想アドレスを取り出し、IPパケットの送信元アドレス部分を仮想アドレスに書き換える(ステップS4)。

【0029】また、送信先アドレスが仮想アドレスとして登録されている場合には、アドレス割当表の実アドレスを取り出して、IPパケットの送信先アドレス部分を実アドレスに書き換える。そして、チェックサム再計算を行い(ステップS5)、出力処理へ渡し(ステップS10)、パケット発信を行う(ステップS11)。さらに、送信元アドレス、送信先アドレスがアドレス割当表31に登録されていない場合には、図5に示したアドレス変換規則表32を調べ、上記アドレスがアドレス変換規則表32にあるか否かを調べる(ステップS6、7)。

【0030】図7はアドレス変換規則表の検索処理のフローチャートであり、同図によりアドレス変換規則表による検索処理について説明する。ステップR1において、アドレス変換規則表の第1行を取り出して、ステップR2において、送信元アドレスが実アドレスと等しいか否かを調べ、等しい場合には、ステップR3に行き、該当行の実アドレス、仮想アドレスを返し検索を終了する。

【0031】また、送信元アドレスが実アドレスと等しくない場合には、ステップR4に行き、アドレス変換表の次の行があるか否かを調べ、ある場合には、アドレス変換規則表の次の行を取り出してステップR2に戻る。ない場合には、検索処理を終了する。上記のようにアドレス変換規則表32を検索処理した結果、送信元アドレスが実アドレスとして登録されていた場合、あるいは、

送信先アドレスが仮想アドレスとして登録されていた場合には、変換すべきアドレスである。この場合には、アドレス生成機構22がアドレス変換規則表32に登録された内容に従って、実アドレスから仮想アドレスを、あるいは、仮想アドレスから実アドレスを生成し、アドレス割当表31に登録する。また、アドレス変換規則表32にも受信パケットのアドレスが登録されていない場合には、アドレスを変換する必要はないので、そのIPパケットは元のままの送信元と送信先アドレスで、通常のルータのIPパケットの処理を行う。

【0032】すなわち、図6のフローチャートにおいて、受信パケットのアドレスがアドレス変換規則表32に有る場合には、(ステップS7)、アドレス変換規則表32の検索結果に基づき、アドレス生成機構22によりアドレス対を生成し(ステップS8)、アドレス割当表31に登録し(ステップS9)、ステップS4に行き前記した処理を行う。

【0033】また、受信パケットのアドレスがアドレス変換規則表32に無い場合には上記した通常の出力処理を行う(ステップS10)。以上のようにしてIPパケットのアドレスを変換したのち、IPパケットはネットワーク・インターフェースAまたはBに渡されネットワークAまたはBに送信される。また、アドレス割当表31は、例えば、ネットワーク間の通信が終了し所定時間以上アクセスがない場合等にはクリアされ、ネットワーク間の通信が開始すると新たに実アドレスと仮想アドレスが登録される。

【0034】本実施例においては、上記のように、アドレス割当表とアドレス変換規則表を設けたので、ルータの片側のネットワークに実アドレスと仮想アドレスが混在している場所においても使用することができ、また、アドレス割当表に実際に通信していないアドレス対が登録されることがないので、アドレス割当表が大きくなることがなく表検索の時間を従来のものに較べ短縮することができる。

【0035】図8は本発明の第2の実施例を示す図であり、本実施例においては、第1の実施例のものに、アドレス変換のタイミングを定めるアドレス変換タイミング部39を設けたものであり、その他の構成は図2に示した第1の実施例と同様である。本実施例においては、ルータ1内では、全ての処理を実在するアドレスで行うことにより、ルータが元々もっている機能をなるべくそのまま使えるようにし、ルータの構成が簡単になるように配慮したものである。

【0036】図9は本実施例における処理の流れを示す図であり、本実施例においては、同図に示すように、ルータ1内では実アドレスで処理をするようにしたものである。すなわち、ルータ1がネットワークAからネットワークインターフェースAを介してパケットを受信すると、実アドレスのままで、行き先のネットワークの決

定、チェックサム照合等の通常のパケット処理を行ったのち、アドレス変換を行いネットワークインターフェースBを介してネットワークBに送信する。また、ルータ1がネットワークBからネットワークインターフェースBを介してパケットを受信すると、まず、仮想アドレスを実アドレスにアドレス変換したのち、実アドレスで通常のパケット処理を行いネットワークインターフェースAを介してネットワークAに送信する。

【0037】図10および図11は本実施例のルータにおけるアドレス書き換え処理を示すフローチャートであり、ここでは、ネットワークAが正式でないアドレス（実アドレス）を用いて通信を行い、ネットワークBが正式アドレスを使用して通信しているネットワークとする。次に同図を参照して本実施例の処理を説明する。

【0038】ネットワークAまたはネットワークBから送られたIPパケットはルータ1のネットワークインターフェース部AまたはBで受信され、チェックサム照合などの入力処理を行う。（図10のステップS1）

次に、入力処理を行った直後、パケットのアドレス書き換え処理（ステップS1～9）を行い、さらに、ルーティング部13によってフォワード処理を行う。

【0039】最後に、出力処理（ステップS19）を行う直前に、再びパケットのアドレス書き換え処理（ステップS11～18）を行い、そのあと出力処理（ステップS19）を行ってパケットが発信される（ステップS19）。ここで、入力処理（ステップS1）の直後と出力処理（ステップS19）の直前に行われるアドレス書き換え処理（ステップS2～9、ステップS11～18）の部分にアドレス変換タイミング部39の機能が含まれている。

【0040】非正式な実アドレスを用いているネットワークAから送られたパケットは、送信元アドレスが非正式アドレス、送信先アドレスが正式アドレスになっているため、入力処理（ステップS1）直後のアドレス書き換え処理（ステップS2～9）の中の「送信元アドレスが仮想アドレスとして登録されているかどうか」の判断部分（ステップS3と7）では、判断結果が必ずN○となり、アドレスの書き換えは行われない。

【0041】出力処理（ステップS19）の直前のアドレス書き換え処理（S11～18）中の「送信元アドレスが実アドレスとして登録されているかどうか」の判断部分（ステップS12と16）では、書き換えるべきアドレスであればどちらかの条件にマッチして、必要に応じてアドレスの書き換えが行われる。また、正式なアドレスを用いているネットワークBから送られたパケットは、送信元アドレスが正式アドレス、送信先アドレスが非正式アドレスになっているため、入力処理（ステップS1）直後のアドレス書き換え処理（ステップS2～9）中の「送信元アドレスが仮想アドレスとして登録されているかどうか」の判断部分（ステップS3とS7）

では、書き換えるべきアドレスであればどちらかの条件にマッチして、必要に応じてアドレスの書き換えが行われる。

【0042】出力処理（ステップS19）の直前のアドレス書き換え処理（ステップS11～18）中の「送信元アドレスが実アドレスとして登録されているかどうか」の判断部分（ステップS12と16）では、判断結果が必ずN○となり、アドレスの書き換えは行われない。正式でないアドレスを用いて通信を行うネットワークAから送られたIPパケットはルータ1のネットワークインターフェース部Aで受信され、チェックサム照合などの入力処理を行ったのち（図10のステップS1）、ルーティング部13を経て、出力処理に渡される前に、アドレス解析機構21に渡される。

【0043】アドレス解析機構21はIPパケット中に含まれる送信元アドレスを取り出し、取り出された送信元アドレスが変換すべき実アドレスであるかどうかアドレス割当表31により調べる（ステップS11）。送信元アドレスとアドレス割当表31を照合し、実アドレスが登録されていた場合（ステップS12）、アドレス解析機構21にアドレスの書き換えを指示する。アドレス解析機構21はアドレス割当表31の仮想アドレスを取り出し、IPパケットの送信元アドレスを仮想アドレスに書き換える（ステップS13）。

【0044】また、送信元アドレスがアドレス割当表31にない場合には、アドレス変換規則表32にあるかどうか調べる（ステップS15, 16）。アドレス変換規則表32にある場合には、アドレス生成機構22がアドレス変換規則表32に登録された内容に従って、実アドレスから仮想アドレスを生成する（ステップS17）。実アドレスと仮想アドレスはアドレス割当表31に登録され（ステップS18）、アドレス変換が行われる（ステップS13）。アドレス変換が行われた場合には、チェックサムを再計算して（ステップS14）出力処理に渡す。

【0045】また、アドレス変換規則表32にも受信パケットのアドレスが登録されていない場合には、アドレスを変換する必要はないので、そのIPパケットは元のままの送信元と送信先アドレスで、通常のルータのIPパケットの処理を行う。そして、出力処理の後、送信のためネットワークインターフェースBに渡される。逆に、正式アドレスのみを用いて通信するネットワークBから送られたIPパケットはルータ1のネットワークインターフェース部Bで受信され、チェックサム照合などの入力処理を行ったのち、一旦アドレス解析機構21に渡される。アドレス解析機構21はIPパケット中に含まれる送信先アドレスを取り出す。

【0046】次に、正式でないアドレスを用いて通信するネットワークAから送られてきたIPパケットの扱いと同様な要領で、アドレス割当表31を検索して（図1

0のステップS2)、送信先のアドレスがアドレス割当表31に存在すれば(ステップS3)、アドレス解析機構21にアドレスの書き換えを指示する。アドレス解析機構21は仮想アドレスを実アドレスに変換する(ステップS4)。ついで、チェックサム再計算を行い(図10のステップS5)、ルーティング部13を経て、出力処理に渡される(ステップS19)。

【0047】また、送信先アドレスがアドレス割当表31に存在しない場合には、アドレス変換規則表32を検索し(ステップS6, 7)、送信先のアドレスがアドレス変換規則表32にある場合には、仮想アドレスから実アドレスを生成し(ステップS8)、アドレス割当表31に登録し(ステップS9)、前記した処理を行う。また、アドレス変換規則表32にも存在しなければ、そのIPパケットは元のままの送信元と送信先アドレスでもって通常のルータのパケット処理を行う。

【0048】図12は本発明の第3の実施例を示す図である。第1および第2の実施例のものにおいては実アドレスと仮想アドレスがそれぞれ1ホストづつであったが、本実施例においては、これに加えて、非正式なアドレス群の集合(これを以下、実アドレス群という)と正式な仮想アドレスの集合(これを以下、仮想アドレス群という)の対を登録するようにしたものである。

【0049】このため、本実施例においては、第2の実施例のものに、実アドレス群と仮想アドレス群の対をアドレス変換規則表32に登録する群アドレス登録機構33と、実アドレスおよび仮想アドレスがアドレス変換規則表32に群アドレスとして登録されているか否かを判定するアドレス判定部34を設けたものであり、その他の構成は図8に示した第2の実施例と同様である。

【0050】図13はアドレス変換規則表32に登録されるアドレスおよびアドレス群の一例を示す図であり、同図により本実施例のアドレスの表記法について説明する。

＜例1＞ 群アドレスを使わず、第1および第2の実施例に示したように、標準的な一対一のアドレスの割当を行う場合の表記法である。

＜例2＞ 指定された範囲のマシンから任意の一台を外部に接続する場合の表記法である。

【0051】同図においては、実アドレス群126.0.0.2-128(この場合においては、126.0.0がネットワーク・アドレス、2ないし128がマシン・アドレスを示す)において、ネットワーク・アドレスが126.0.0で、マシン・アドレスが2-128の範囲の実アドレスと、仮想アドレス133.160.29.2を対応させる場合を示している。この場合には、1台が通信中のときは2台目のマシンはアドレスの割当が受けられない。

＜例3＞ 指定された範囲のマシンから、指定されたアドレスに割当を行う場合の表記法である。

【0052】すなわち、実アドレス群126.0.0.129-254

において、マシン・アドレスが129-254の範囲の実アドレスを133.160.29.3-15の範囲の仮想アドレスに割当てる場合を示している。この場合には、割当アドレスが全て使用中であるときは、新たなアドレスの割当は受けられない。

＜例4＞ ネットワーク番号を書き換える場合の表記方法を示しており、割当られる仮想アドレスのマシン・アドレス部は実アドレスと同じアドレスが用いられる。

【0053】すなわち、実アドレスを仮想アドレスに変換する場合には、実アドレス群126.0.0.nにおいて、マシンアドレスnはそのまま実アドレスのものを使い、実アドレスの126.0.0を133.160.30に書き換えることにより、実アドレスを仮想アドレスに変換する。

＜例5～例6＞ 指定された範囲のネットワークの指定マシンから、指定されたアドレスに割当を行う表記法を示している。

【0054】すなわち、例5においては、実アドレス群において、ネットワーク番号126.0.1から126.0.10の範囲のマシン・アドレス1のマシンを、仮想アドレス群において133.160.31.1から133.160.31.10のアドレスに割り当てる場合を示している。また、例6においては、実アドレス群において、126.0.nのネットワーク番号のマシン・アドレス2のマシンを仮想アドレスの133.160.32.nのアドレスに割り当てる場合を示している。

＜例7～例12＞ 指定の各ネットワークから任意の一台をネットワーク番号をホスト番号に反映させて割当る場合を示している。

【0055】例えば、例7においては、実アドレス群において、126.0.1-10の範囲のネットワーク番号の任意のマシン(*は任意の値を意味する)を仮想アドレス群の133.160.29.1から133.160.29.10のアドレスに割り当てる場合を示している。また、例8から例12においても同様である。図14は本実施例におけるアドレス判定部34における処理を示すフローチャートであり、同図を参照して本実施例における群アドレスを利用したアドレス割当について説明する。

【0056】実アドレスを含むアドレスで通信を行うネットワークAから送られたIPパケットが、ルータ1で受信されると、アドレス変換登録機構23のアドレス解析機構21に送られ、アドレス解析機構21はIPパケット中に含まれる実アドレスを取り出す。次に、アドレス解析機構21はアドレス割当表31を照合して、取り出されたアドレスが変換すべきアドレスであるか否かを調べる。ここまで処理は第1および第2の実施例と同様である。

【0057】ついで、アドレス割当表31に該当アドレスがなかった場合、アドレス変換規則表32を参照する。この際、アドレス判定部34は図14に示した処理を行い受信した送信元アドレスがアドレス変換規則表32に実アドレス群として登録されているかどうか判定す

る。図14のフローチャートにおいて、ステップS1において、アドレス変換規則表32の第1行を取り出し、ステップS2において、実アドレスが群アドレス表記であるか判定し、群アドレス表記でない場合にはステップS3に行く。また、群アドレス表記の場合にはステップS7に行く。

【0058】そして、ステップS3において、送信元アドレスが実アドレスと等しいか否かを判定し、等しい場合にはステップS4に行き該当行の実アドレス、仮想アドレスを返す。また、等しくない場合には、ステップS5に行き、アドレス変換規則表の次の行があるか否かを判定し、ある場合には、ステップS6に行きアドレス変換規則表の次の行を取り出し、ステップS2に戻る。また、アドレス変換規則表32の次の行がない場合には、検索を終了する。

【0059】また、ステップS2において、実アドレスが群アドレス表記である場合には、ステップS7に行き、アドレスを分割する。すなわち、同図に示すように、例えば、実アドレスが126.0.20.2-128の場合には、a=126, b=0, c=20, d=2-128のように分割する。そしてステップS8において、数が固定である項のみ（上記のaないしbないしc）、ヘッダ中アドレスと表のアドレスを比較し、一致しない場合には、ステップS5に行き、上記した処理を繰り返す。

【0060】また、ステップS8において、一致する場合には、ステップS9に行き、数に範囲のある項の形式を判断する。そして、同図に示すように、「2-128」のようにX-Y形式の場合には、ステップS10に行き、送信元アドレスが範囲内であるか否かを判別し、範囲内の場合にはステップS13に行き、該当行の実アドレス群、仮想アドレス群から最小のアドレスを割り当て、ステップS14に行く。また、範囲内でない場合には、ステップS5に行き、前記した処理を繰り返す。

【0061】ステップS14において、ステップS13において割り当てられたアドレスが使用されているか否かを判別し、使用済である場合には、ステップS5に行き前記した処理を繰り返す。また、使用済でない場合には、検索を終了する。ステップS9において、数に範囲のある項の形式が*形式（図13の例7～例12）であると判断された場合には、ステップS11に行き該当行の実アドレス群、仮想アドレス群から最小のアドレスを割り当て、ステップS14に行き上記処理を行う。また、ステップS9において、数に範囲のある項の形式がn形式（図13の例4、例6）であると判断された場合には、ステップS12に行き該当行のnにヘッダ中のアドレスと同じものを入れて割り当て、ステップS14に行き上記処理を行う。

【0062】以上のようにして判定処理を行い、アドレス変換規則表32に実アドレスが登録されている場合には、対となっている仮想アドレス群から割り当てを行

て、アドレス割当表31にアドレスを登録する。ついで、前記した第1の実施例、第2の実施例と同様に、アドレス割当表31より対応するアドレスを取り出して、IPパケットのアドレス部分を書き換え、チェックサム再計算を行い、出力処理へ渡しパケット発信を行う。

【0063】また、仮想アドレスで通信を行うネットワークBから送られたIPパケットが、ルータ1で受信されると、受信されたIPパケットはアドレス変換登録機構23のアドレス解析機構21に送られ、アドレス解析機構21はIPパケット中に含まれるアドレスを取り出す。次に、アドレス解析機構21はアドレス割当表31を照合して、取り出されたアドレスが変換すべきアドレスであるか否かを調べる。ここまで処理は第1および第2の実施例と同様である。

【0064】ついで、アドレス割当表31に該当アドレスがなかった場合、アドレス変換規則表32を参照する。この際、群アドレスとして登録されている行は参照されず、第1および第2の実施例と同様な処理を行う。すなわち、非正式な実アドレス群からは、接続したホストを特定できないので、この場合には、群アドレスとして登録されている行は参照しない。

【0065】本実施例においては、上記のように、アドレス変換規則表32に群アドレスを登録するようにしているので、ネットワークの規模が大きい場合でも登録する表が大きくなることがなく、また、全てのアドレスを一一に登録する必要がないので、表への登録時間を短くすることができる。図15は本発明の第4の実施例の構成を示す図であり、本実施例はIPヘッダを除くデータ内でアドレスを通信するような特殊なアプリケーションにおいて、データ内アドレスを変換できる実施例を示している。

【0066】このため、本実施例においては、第3の実施例のものに、データパターン登録表35、データパターン抽出部36、データパターン比較部37、データ内アドレス変換機構38を設けたものであり、その他の構成は図12に示した第3の実施例と同様である。図16は上記データパターン登録表の一例を示す図であり、同図に示すように、データパターン登録表35には、変換したいアプリケーションのデータパターンの位置情報を示す「検索ポインタ」と、その位置にあるデータパターンを示す「データ」と、アドレスが記録されたデータ中の位置を示す「アドレス位置」が登録されている。

【0067】次に本実施例におけるアドレス変換について説明する。実アドレスを含むアドレスで通信を行うネットワークAから送られたIPパケットが、ルータ1のネットワーク・インターフェース部Aで受信されると、アドレス変換登録機構23のアドレス解析機構21に送られ、アドレス解析機構21はIPパケット中に含まれる実アドレスを取り出す。次に、アドレス解析機構21はアドレス割当表31を照合して、取り出されたアドレス

が変換すべきアドレスであるか否かを調べる。

【0068】そして、アドレス割当表31に登録されていた場合には、実アドレスを仮想アドレスに書き換える。また、アドレス割当表31に該当アドレスが登録されていなかった場合には、アドレス変換規則表32を参照し、ここに登録されていた場合は、アドレス割当表31に登録し、同時に実アドレスを仮想アドレスに書き換える。ここまで処理は第1、2および第3の実施例と同様である。

【0069】次に、アドレス解析機構21でアドレス変換が行われた場合は、該当パケットのデータ部からデータパターン抽出部36がデータパターン登録表35に従って該当位置のデータを切りだす。ついで、データパターン比較部37が切り出したアドレスとデータパターン登録表35に登録されているデータとを比較し、等しければ、データパターン登録表35に登録された位置に記録されたパケットデータ内のアドレスが実アドレスであるかを比較する。そして、上記アドレスが実アドレスである場合には、データ内アドレス変換機構38がパケットのデータ内の実アドレスを仮想アドレスに書換える。例えば、図16のデータパターン登録表において、IPパケットの15バイト目に「06」というデータが記録されていた場合には、128バイト目に実アドレスが記録されているか否かを調べ、記録されている場合には、その実アドレスを仮想アドレスに書き換える。

【0070】ついで、第1ないし第3の実施例と同様、チェックサム再計算行って、出力処理を行いパケット発信を行う。また、登録位置に該当アドレスが入っていない場合には、データ内アドレスを書き換えることなく、チェックサム再計算行って、出力処理を行いパケット発信を行う。

【0071】仮想アドレスで通信を行うネットワークBから送られたIPパケットが、ルータ1のネットワーク・インターフェース部Bで受信された場合にも上記と同様であり、アドレス割当表31およびアドレス変換規則表32に従って、必要ならば仮想アドレスを実アドレスに書き換え、書き換えがあった場合には、データパターン比較部37が比較を行い、等しければデータ内の仮想アドレスを実アドレスに書き換える。

【0072】図17はIPアドレス変換処理を示すフローチャートであり、同図において、IPパケットのヘッダ中の正式アドレスが書き換えられた場合には(ステップS1)、IPパケットのデータ部からデータパターン登録表35に従って該当位置のデータを切りだす(ステップS2)。そして、ステップS3において、切り出したデータとデータパターン登録表35に登録されているパケットのデータとを比較し、一致すればステップS4において、登録位置にIPアドレスが入っているか確認する。

【0073】登録位置にIPアドレスが入っている場合

には、ステップS5において、IPパケットのヘッダ内と同様にデータ中のアドレスを書き換え、ステップS6においてチェックサム再計算行って、前記したように出力処理を行いパケット発信を行う。また、ステップS3において一致しない場合、あるいはステップS4においてIPアドレスでない場合には、ステップS6においてチェックサム再計算行って、前記したように出力処理を行いパケット発信を行う。

【0074】本実施例においては、上記したように、IPパケットのヘッダ中のアドレスだけでなく、データ中に含まれるアドレスの書き換えも行うことができるため、データ中にアドレスを入れて通信するアプリケーションにおいても接続不能の回避を期待することができる。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、アドレス変換機能を持つルータのアドレス変換表を分けて、アドレス割当表とアドレス変換規則表を設けたので、正式でないアドレスで通信するネットワーク群から、ネットワークそれぞれにアドレスの割り当ての詳細を決めることができ、公平且つ効率的なアドレス割り当てを保つことができる。また、通信中のマシンのアドレス対のみをアドレス割当表に登録しているので、検索時間を短縮することができ、マシンの性能向上を図ることができる。

【0076】また、アドレス変換規則表にアドレス群を登録できるようにすることにより、全てのアドレスを一对一に登録する必要がなく、アドレスの登録の時間を短縮することができ、アドレス変換規則表が大きくなることもない。さらに、データ内アドレス変換機構、データパターン登録表、データパターン比較部およびデータパターン抽出部を設けることにより、IPヘッダを除くデータ内でアドレスを通信するような特殊なアプリケーションの接続不能を回避することができ、また、データパターン登録表をルータ管理者が設定できることによって、上記特徴を持つ種々のアプリケーションへの対応が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の第1の実施例の構成を示す図である。

【図3】IPパケットの構造を示す図である。

【図4】本発明の実施例のアドレス割当表の一例を示す図である。

【図5】本発明の実施例のアドレス変換規則表の一例を示す図である。

【図6】第1の実施例のアドレス書換え処理を示すフローチャートである。

【図7】アドレス変換規則表の検索処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施例の構成を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施例におけるアドレス変換を説明する図である。

【図10】第2の実施例の処理を示すフローチャートである。

【図11】第2の実施例の処理を示すフローチャート(続き)である。

【図12】本発明の第3の実施例の構成を示す図である。

【図13】第3の実施例におけるアドレス変換規則表の一例を示す図である。

【図14】第3の実施例のアドレス判定部における処理を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第4の実施例の構成を示す図である。

【図16】本実施例のデータパターン登録表の一例を示す図である。

【図17】データ内IPアドレス変換処理を示すフロー

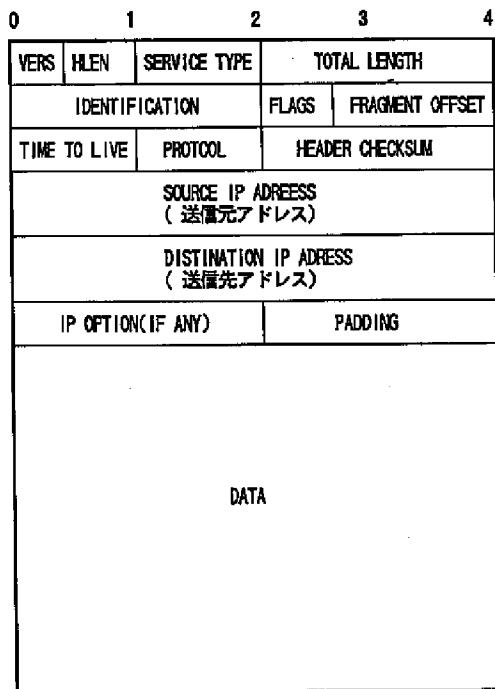
チャートである。

【符号の説明】

1	ルータ
11, 12	ネットワークインターフェース部
13	ルーティング部
21	アドレス解析機構
22	アドレス生成機構
23	アドレス変換登録機構
31	アドレス割当表
32	アドレス変換規則表
33	群アドレス登録機構
34	アドレス判定部
35	データパターン登録表
36	データパターン抽出部
37	データパターン比較部
38	データ内アドレス変換機構
39	アドレス変換タイミング部

【図3】

IPパケットの構造を示す図



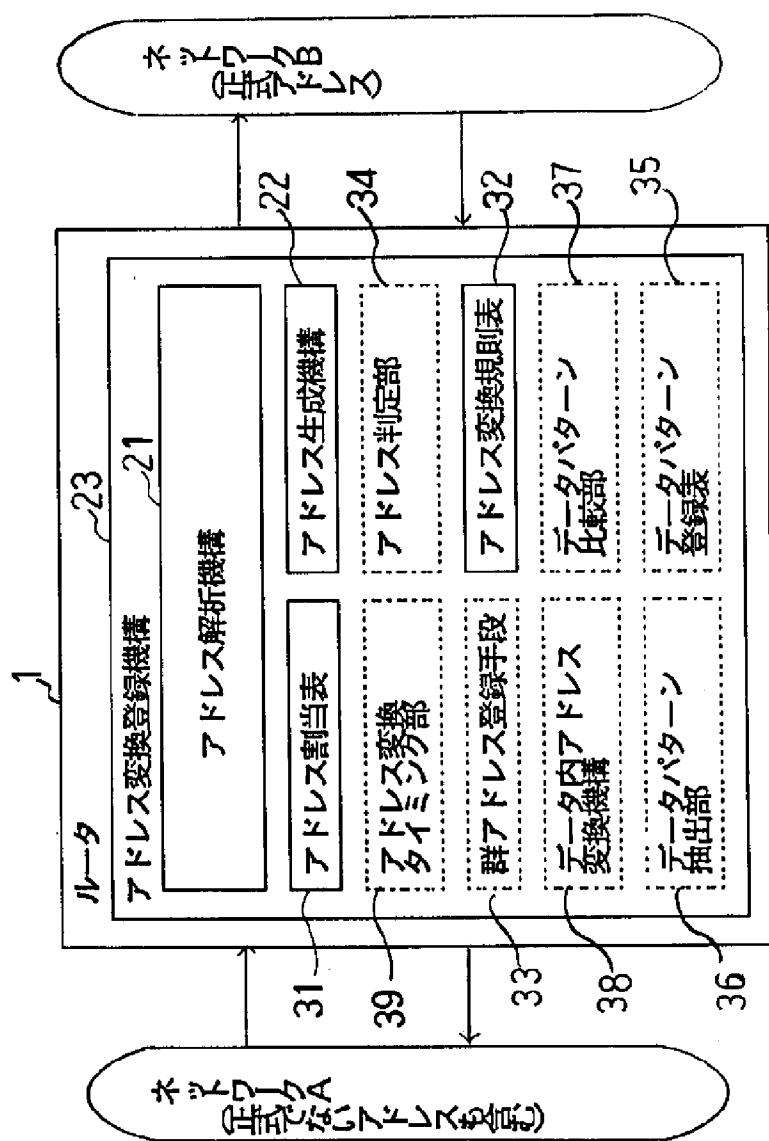
【図4】

本発明の実施例のアドレス割当表の一例を示す図

実アドレス	仮想アドレス
128.0.0.1	133.160.29.1
128.0.0.2	133.160.29.2
128.10.0.1	133.160.30.1

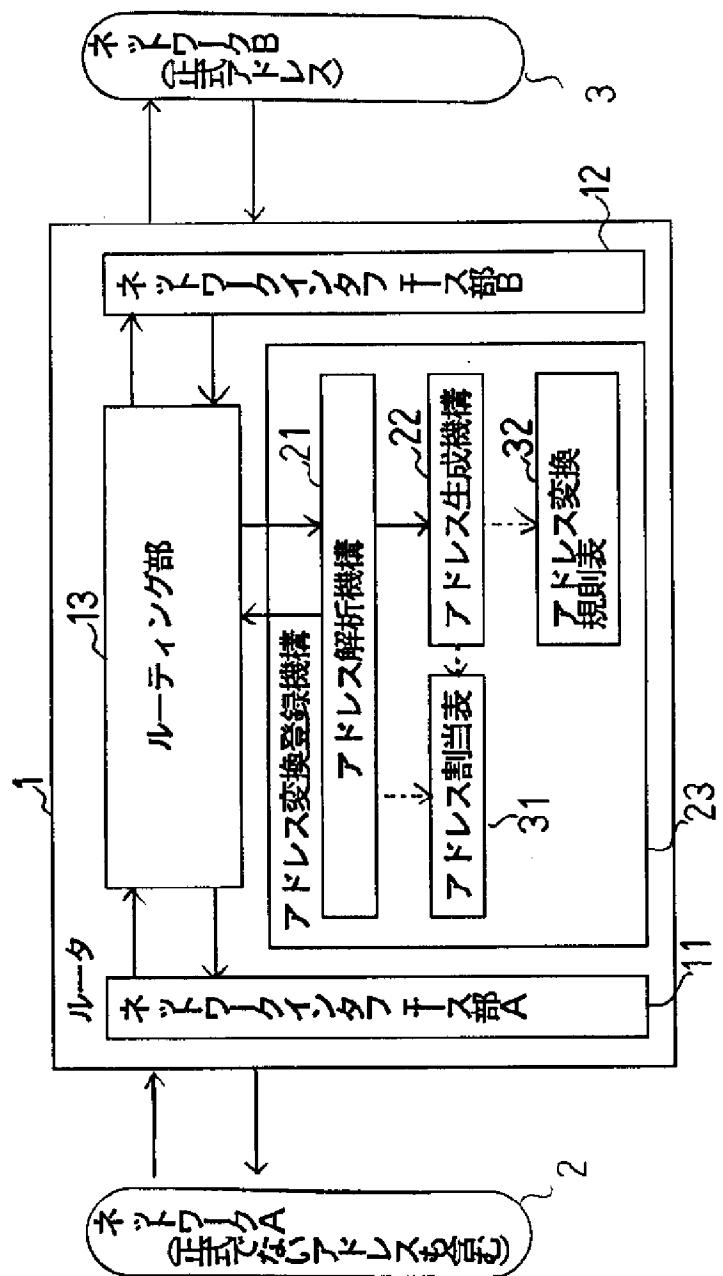
【図1】

本発明の原理説明図



【図2】

本発明の第1の実施例の構成を示す図



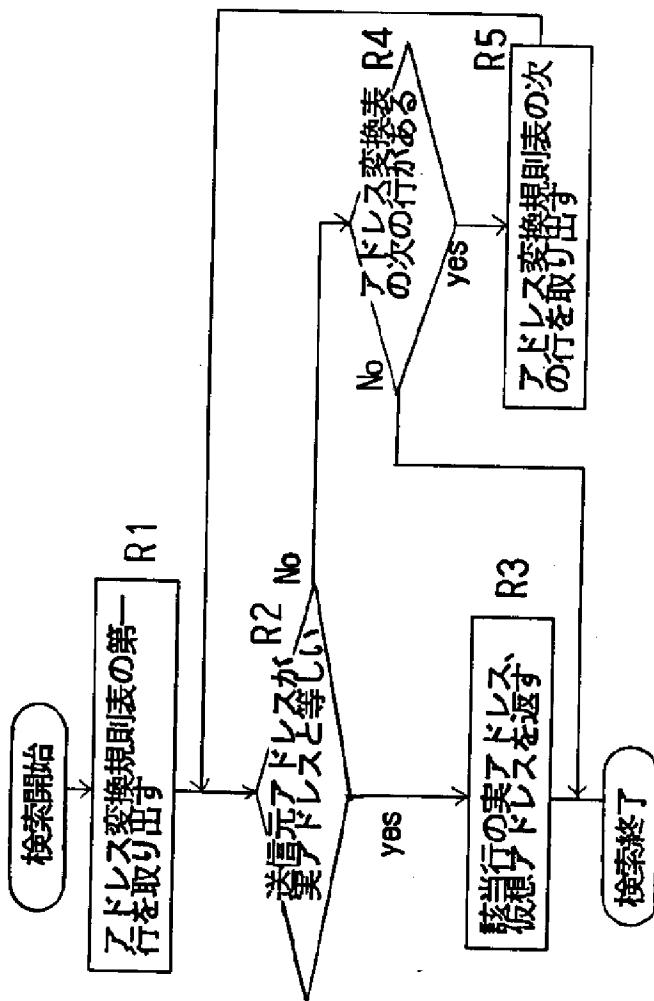
【図5】

本発明の実施例のアドレス変換規則表の一例を示す図

実アドレス	仮想アドレス
126.0.0.1	133.160.29.1
126.0.0.2	133.160.29.2
126.0.0.3	133.160.29.3
126.0.1.3	133.160.29.10
126.10.0.1	133.160.30.1
126.10.1.1	133.160.30.2

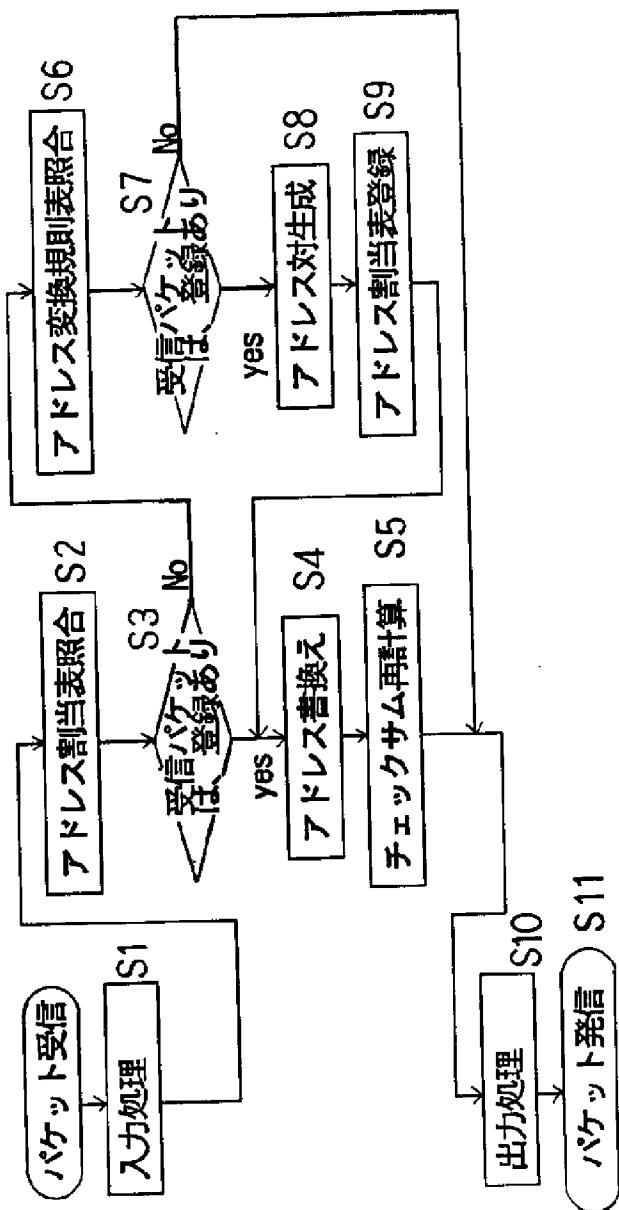
【図7】

アドレス変換規則表の検索処理を示すフローチャート



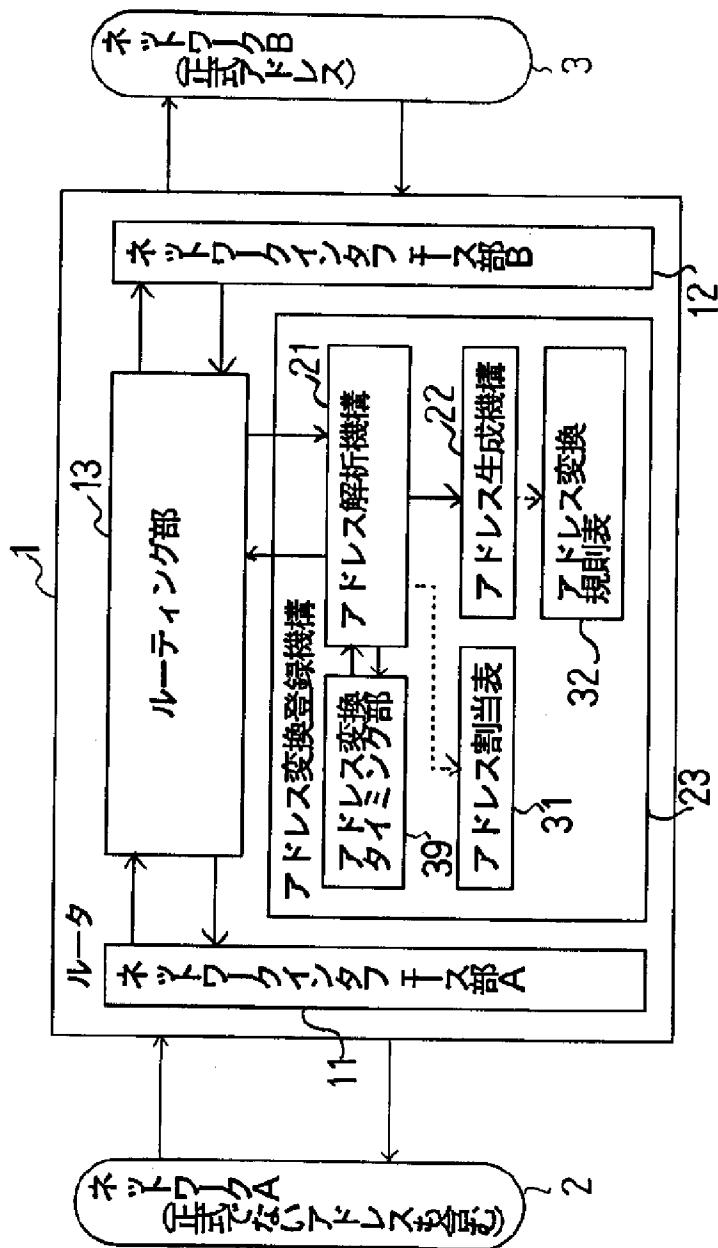
【図6】

第1の実施例のアドレス書換え処理を示すフローチャート



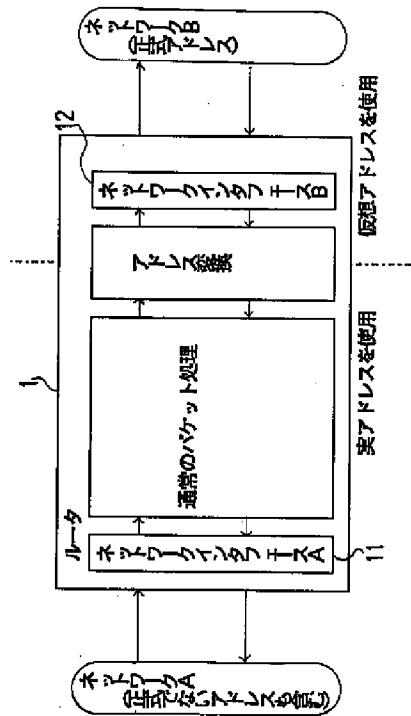
【図8】

本発明の第2の実施例の構成を示す図



【図9】

本発明の第2の実施例におけるアドレス変換を説明する図



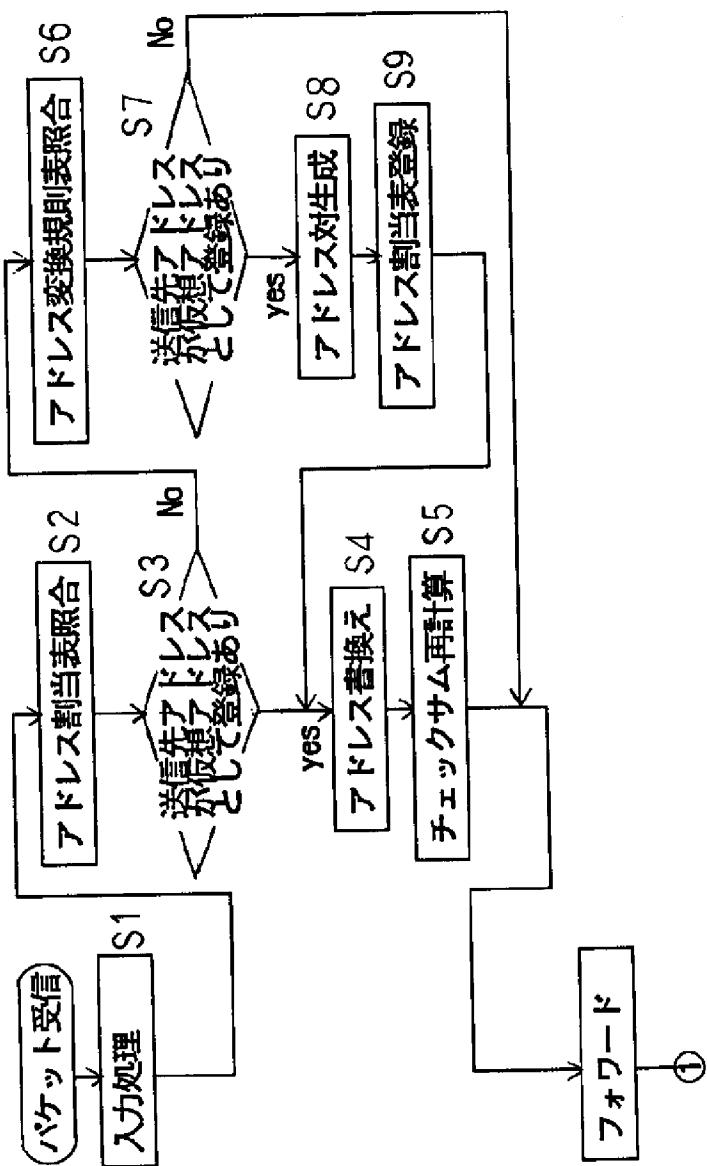
【図16】

本実施例のデータパターン登録表の一例を示す図

検索ポインタ	データ	アドレス位置
15	06	128
15	07	321
155	0x06090a1f	128

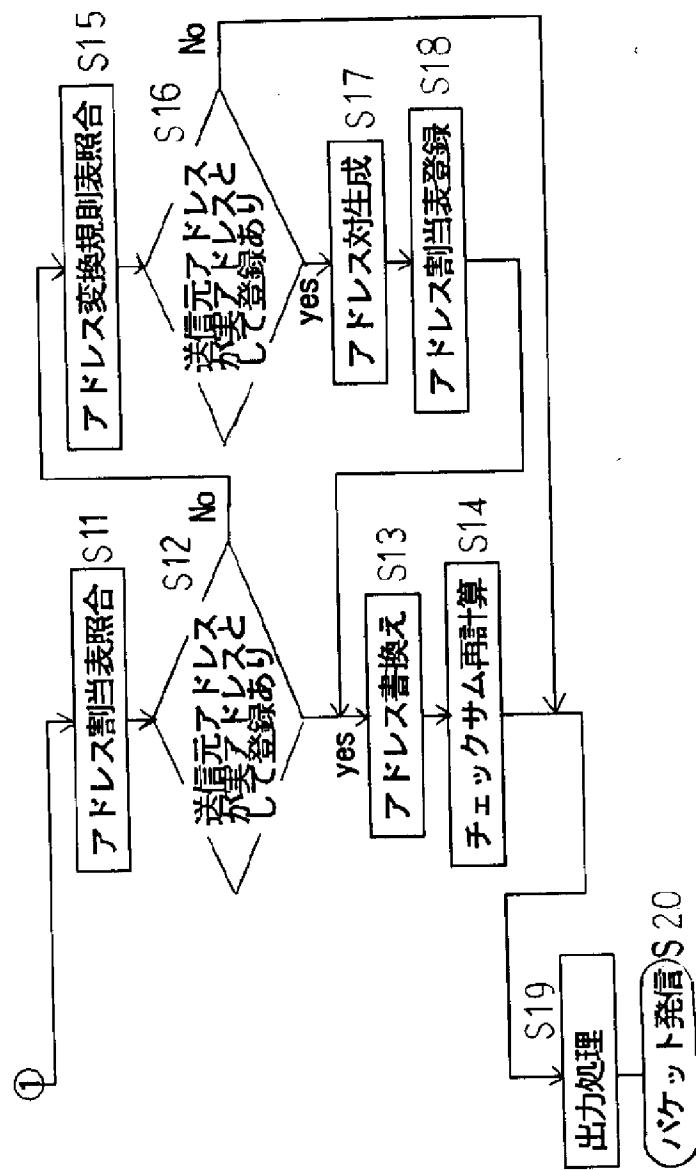
【図10】

第2の実施例の処理を示すフローチャート



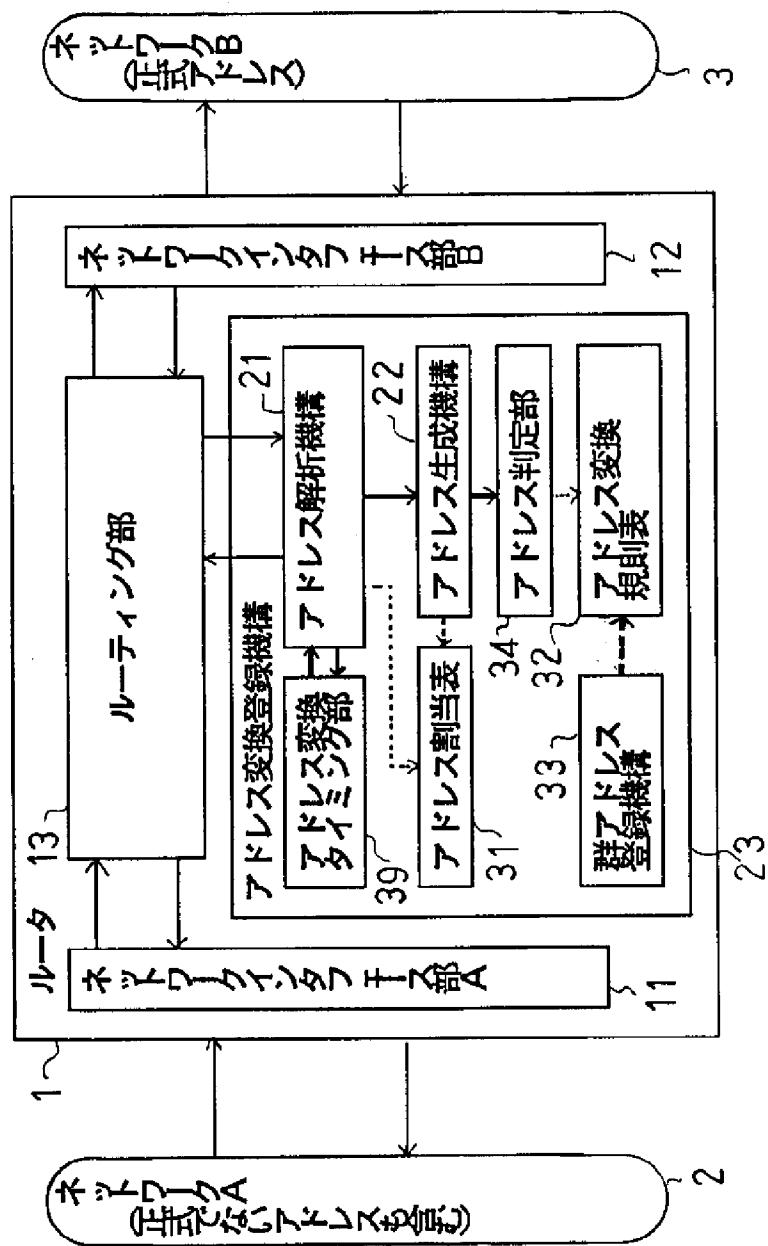
【図11】

第2の実施例の処理を示すフローチャート(続き)



【図12】

本発明の第3の実施例の構成を示す図



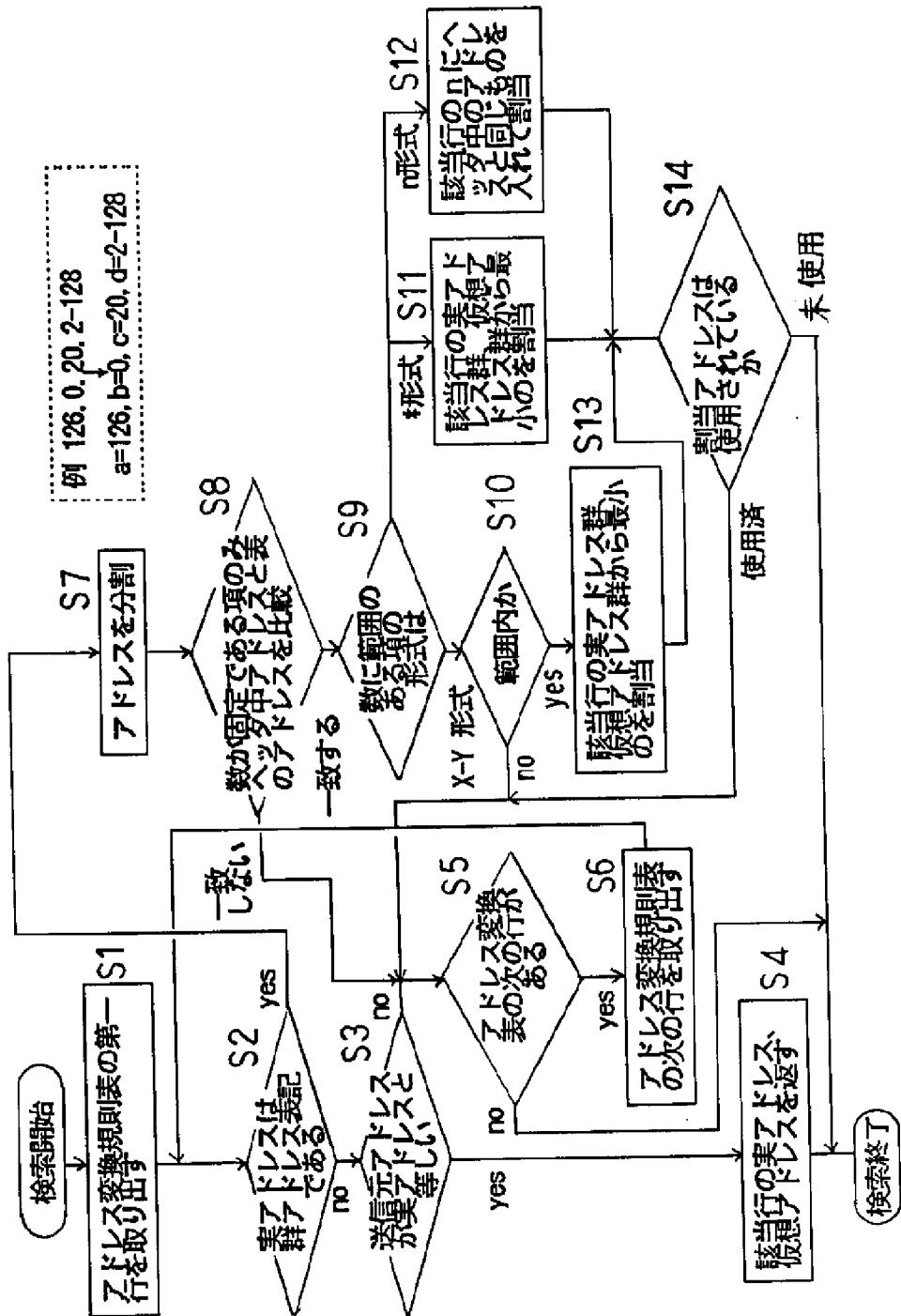
【図13】

第3の実施例におけるアドレス変換規則表の一例を示す図

	実アドレス	仮想アドレス
例1	126.0.0.1	133.160.29.1
例2	126.0.0.2-128	133.160.29.2
例3	126.0.0.129-254	133.160.29.3-15
例4	126.0.0.n	133.160.30.n
例5	126.0.1-10.1	133.160.31.1-10
例6	126.0.n.2	133.160.32.n
例7	126.0.1-10.*	133.160.29.1-10
例8	126.*.1-10.*	133.160.29.1-10
例9	126.0.*.*	133.160.29.1-255
例10	126.1.*.*	133.160.33-34.*
例11	126.1.*.1	133.160.33-34.*
例12	126.1.*.2	133.160.33-34.*

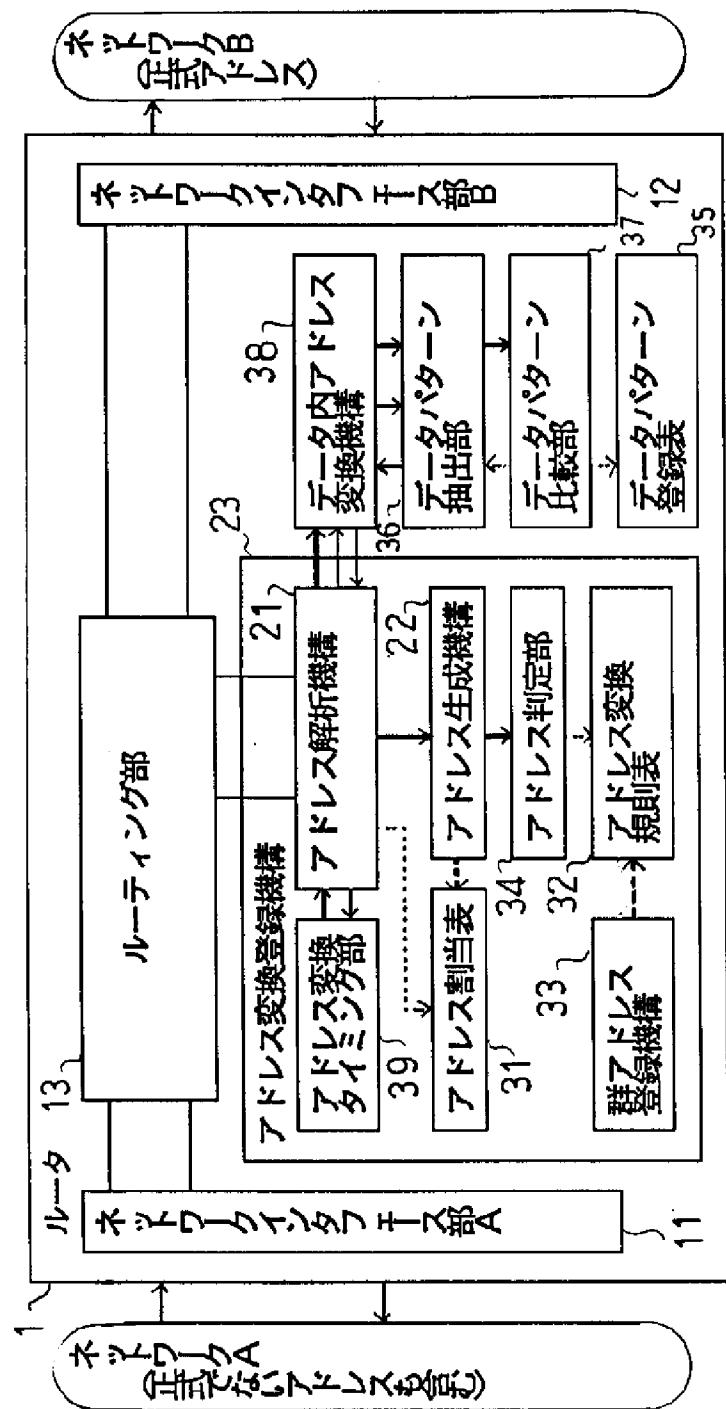
【図14】

第3の実施例のアドレス判定部における処理を示すフローチャート



【図15】

本発明の第4の実施例の構成を示す図



【図17】

データ内IPアドレス変換処理を示すフローチャート

